平成２０年１２月

ＬＡＭ　コントローラー取扱説明書

弊社コントローラーはすべての RC 模型用センサー無しＤＣ　ブラシレス　モーターに接続できます。設定作業に入る前に、本取扱説明書を良く参照下さい。お客様の RC 機材を最大限に活用し、確実にコントローラーが設定できるよう改善を重ねたビープ音方式です。最初は不慣れな作業のため時間を要しますが、下記に説明する方法を取得すれば、どなたでも飛行や走行現場において、短時間に任意の設定に変更することが出来る最も確実で簡単な方法です。お客様の要求を満足させるため、弊社コントローラーは不注意な取り扱いでも壊れないよう充分な改善を加えていますが、次の不注意に対してはくれぐれも配慮の上、設定作業を行ってください。

１）　電池側の＋コード　（赤）　と　コントローラーの＋コード　（赤）を接続します
　　電池側のーコード　（黒）　と　コントローラーのーコード　（黒）を接続します
　　これを反対に接続しますと、約１０秒でコントローラーが損傷します。
２）　モーターを無負荷状態で２０秒以上、最大パワーにより回転させないで下さい。
　　急な発熱によりコントローラーが損傷する危険性があります。
３）　規定以上のセル数を接続しないで下さい。発熱・発火による損傷の原因となります。
　＊　規定セル数は、ＬＡＭ　コントローラー基本仕様書を参照して下さい。
４）　コントローラーは外部の空気流入により充分に冷却できる位置に搭載し、振動や水濡れより保護してください。
５）　適正なサイズの電動専用プロペラ或いはメイン　ローターを装着して下さい。

以上５点に注意くだされば、通常の設定作業と飛行及び走行範囲において、弊社モーター及びコントローラーが損傷することはありません。　では接続端子の選定です。

接続端子の選定

安全及び電気的効率のため、高品質なゴールドプラグ及び平ピン（Ｔ型）コネクターの使用を推奨します。ハンダ加工後、すべてのプラグ及びコネクターを熱収縮チューブで必ず保護して下さい。プラグ・コネクターを裸の状態で使用しますと、相互に接触しショートする危険性があります。コントローラーと電池のワイヤー長さは可能な限り短く接続長は１５０ｍｍ以内となるよう配線します。**モーターより出ている３本のワイヤー側にオス、コントローラーより出ている３本のワイヤー側にメスのプラグをハンダ付します。**

コントローラーより出ている＋／ー線に（Ｔ型）オス、電池側の＋／ー線に（Ｔ型）メスを半田付します。
この時、プラグの縦目ピン側をプラス、横目ピン側をマイナスとしましょう。

次にお勧めの半田付方法です。

ハンダ付

コントローラーには＋（赤）及び－（黒）のワイヤーが出ています。　コントローラー側のワイヤーを電池側のワイヤーに接続する時、極性を間違えますと弊社コントローラーは損傷します。　必ず赤と赤、黒と黒の接続となるよう、平ピン（T 型）コネクターの使用をお薦めします。次にモーターとコントローラーの接続について、弊社アウターランナー２２～２８～３０シリーズ及びインナーランナー２５００～６０００モーターは３．５ｍｍゴールドプラグが適合します。アウターランナー４０～５０シリーズ　モーターは４．０ｍｍ　ゴールドプラグが適合します。ワイヤーの芯線がプラグカップの底付深さよりも＋１～２ｍｍ出るよう被膜を加工調整して下さい。熱収縮チューブを予めワイヤーへ通しておきます。木片などに丸穴加工を施した治具等を利用し、各プラグを挿入しワイヤーを垂直にハンダ付します。ハンダはカップ内部に充分充填されていますか？プラグ外側には余剰ハンダが付着しないよう注意します。　特に挿入面に付着しますとプラグが挿入出来なくなる事があります。プラグのハンダ残り熱でチューブは収縮します。一度収縮したチューブは移動できませんので、プラグが充分に冷えてから、簡易ライターなどにより全体に加熱を行い、収縮させます。熱収縮チューブによるプラグ及びコネクターの皮膜範囲は、オスは割れピン根元まで、又、メスは挿入口端面までをカバーするよう長さの調節を行ないます。

BEC 式と OPT 式

BEC 式は、BATTERY　ELIMINATED　CIRCUIT の略字で、「RX への別電源を除外した基盤方式」、OPT は OPTICAL　COUPLER 式の略字で、「RX は別電源式」としています。BEC 式は RX への別電源を不要な設計としていますので、インドアー用の軽量プレーンなどに最適です。　スタンダードの BEC 式では、現在、同時駆動することの出来るサーボの最大数は３個までが安全範囲です。OPT 式は、RX への電源は別電源を使用しますので、同時駆動するサーボの数量も４個以上可能です。小型の電動プレーンや電動グライダーは BEC 式が大変便利です。　コントローラーより出ている３P 端子のコネクターは RX 側のスロットルチャンネルに接続します。　OPT 式は、RX 側に別電源を B（バッテリーCH）接続します。　RX 電源は充分に充電されていますか？　次にモーターとコントローラーを接続します。この時、コントローラーと電池は　安全のため　未接続のこと。

設定の前に

① 安全のため必ずプロペラやローターなどの回転器具を取り外した状態で行います。
② プログラム設定可能な送信機ではエンコンの動作範囲が＋/－１００％である事を確認。
③ フタバ社の無線機を使用されるお客様は、スロットル（３CH）を必ず“リバース”に設定して下さい。

初期設定

弊社のコントローラーは、工場出荷時に初期デフォルト設定済となっています。
型式及び生産ロットにより、異なる場合があります。従って、本説明書に合わせてお客様要求の設定を行います。購入されたコントローラーを適正な設定とすることで最大限の能力を発揮します。使用する LIPO 電池のセル数などにより、電圧低下時の LIPO 保護機能を適正に作動させるため、是非、正確な設定を行ってください。
（簡素化のため、一度で任意の設定ができる**プログラミング　カード**を別売しています）

初期デフォルト

＊　ブレーキ　：　オフ
＊　電源形式　：　リポ　３セル　（型式により６セル）
＊　電圧降下時：　モーター回転低下
＊　ソフトスタート　：　オフ
＊　タイミング　：　自動
＊　周波数　：　８ＫＨｚ
＊　ＲＰＭ制御　：　オフ　（電動ヘリ仕様）

弊社 ESC は、ビープ音によるマニュアル設定が可能です。　設定ごとに、ビープ音調が変化します。設定完了は短音（ビ）ですので、説明書とおり行えば安全で確実な設定が可能です。　設定は９項目あります。　それでは、基本設定に入りましょう。

設定しましょう

モーターとコントローラーが接続されていますか。この時、各ワイヤーの３本に接続マークを紙テープなどにより印を行い、取り外し後の同一接続を確実にしましょう。　任意の２本を入れ替えますと、モーター回転方向が反転します。　次にコントローラーの３Ｐコネクターは受信機のスロットル CH に接続されていますか。
ＯＰＴ式はＤＣ４．８~５．０Ｖの別電源を RX の（バッテリーＣＨ）に接続します。
配線処理に間違いはありませんか。

①　送信機のスロットル　スティックをフルハイ（全開）状態にします。
②　送信機のスイッチを ON にします。
③　**コントローラーと電池を接続。**
　　この時、ESC に ON/OFF スイッチが付属している機種はスイッチを ON にします。
④　数秒後、モーターより起動ビープ音（ブ・ブ　ピ・ピ）がでます。
　　注意して認識してください。

起動音が出ない時、受信機及び送信機を含む各電源の充電状態を確認してください。

設定

各設定は、スロットル　スティックがフルスロー（全閉）の位置において設定完了の（ブ）音が鳴ります。各設定は必ずスロットル　スティックがフルハイの位置より再開始します。単項目の設定が完了する毎に、コントローラーと電池の接続を毎回切り離す（プラグを抜く）作業が必要です。これが設定完了作業です。　ここがポイントです。

設定不要項目はそのままビープ音を通過します。注意深くビープ音を認識して下さい。
ビープ音は連続して同じトーンが５回鳴ります。
ビープ音が鳴っている間に設定を行います。途中で中止したい時は、電池を切り離します。

設定完了とは？

① ESC（コントローラー）と電池のプラグを切り離す。
② 送信機の電源オン状態で、スロットル　スティックをフルスローからフルハイ位置。
③ ESC（コントローラー）と電池のプラグを接続。
④ 一度、設定された操作　或いは　設定不要はそのまま通過します。
　飛行及び走行時毎に、再設定は不要です。
　設定変更が行われるまで、コントローラーは既設定を記憶し保持します。

開始　！！

□　設定１　ブレーキのオン／オフ

ブレーキの設定です。　　初期設定により、ブレーキはオフです。　ブレーキをオンにしますか？　起動音よりバッテリー電源設定２まで約４秒間の空白時間があります。この時間内にスロットル　スティックをフルスローにしますと、ビープ音が鳴り、オンよりオフ或いはオフよりオンに変更できます。　ブレーキはオフのままで良い時は？　そのまま、電源設定２のビープ音までスロットル　スティックを操作することなく、通過してください。モーターのブレーキがオフの状態はローターが軽く回ります。　オンの状態では、負荷がかかったような重い回転です。　折りペラ装着の電動グライダー及び電動Ｕ－コン機は、ＯＮ設定が良いでしょう。電動ヘリはＯＦＦの設定にします。設定を変更した場合は、設定完了　作業をします。

□　設定２　バッテリー電源

初期デフォルト設定はリポ３セル（型式により６セル）です。　接続電池によりビープ音が異なります。次の順です。

ＮｉＣｄ　（ＮｉMH含む）
＊＊＊＊＊　　（ビ　ｘ　５）　　スティック　　フルスロー／　設定

ＬＩＰＯ　２セル
＊＊　＊＊　＊＊　＊＊　＊＊　（ビ・ビ　ｘ　５）　　フルスロー／　設定

ＬＩＰＯ　３セル
＊＊＊　＊＊＊　＊＊＊　＊＊＊　＊＊＊（ビ・ビ・ビ　ｘ　５）　フルスロー　／設定

ＢＥＣ式のコントローラーはリポ　３セルまで許容します。従って BEC 式コントローラーのビープ音はこの後、設定３に移行します。　ご注意下さい。弊社標準のＯＰＴ式コントローラーは、リポ２セル～５セルを許容します。この時ビープ音はセル数と同数のビープ音数となり設定を案内します。弊社標準 OPT 式コントローラーは５０Ａより８０Ａまであり、設定許容セル数は５セルまでです。他、一部高級機種は６～１２セルまで対応します。設定完了の作業をします。LIPO 電池保護のため、大変重要な設定です。

製造 LOT 及び型式により、ビープ音が LIPO５セルより開始する製品があります。

□　設定３　モーター軸回転方向
―――――――――――――――――――

初期の回転を確認下さい。　初期の回転が搭載模型に適合しない場合、ビープ音が鳴っている間にスティックを　フルスローにします。　現行回転の反対回転に設定されます。設定完了の作業をします。　モーターとコントローラーを接続する３本中、２本のワイヤーを入れ替えることで、モーターを反転させることも可能です。　設定不要の場合、スティックはフルハイのまま、ビープ音を通過します。

□　設定４　ソフトスタート
―――――――――――――――

初期設定により、オフです。　インナーランナー　モーターとギアーダウン　ユニットを組み合わせて使用する時など、ギアー保護のためモーターの回転が急激に立ち上がらないよう設定します。　ビープ音は２種類あります。最初のビープ音時（ピロピロピ）にスティック　フルスローによりオン。次のビープ音時（ピロピロピ）にスティック　フルスローによりオフです。　設定完了の作業をします。　電動ヘリはＯＮが良いでしょう。設定不要の場合はそのまま通過します。

□　設定５　電源電圧低下　（カット　オフ　ボルテージ）

初期設定により、モーター「回転低下」の設定です。
ビープ音は３種類あります。　次の順です。

最初のビープ音時（ブ・ピピ　ｘ　５）　スティック　フルスロー／　「回転継続」
２番目のビープ音時（ブ・ピ　ｘ　５）　スティック　フルスロー／　「回転低下」
３番目のビープ音時（ピ・ブ　ｘ　５）　スティック　フルスロー／　「回転停止」

「回転低下」或いは「回転継続」の設定でありましても、飛行中フルスローの状態よりスロットル　スティクを上げますと、約１０秒間、通常とおりモーターの回転は上がります。　長時間の回転は避けてください。RC 機材保護のため、即時，模型を回収します。
ここでは「回転低下」の設定をお薦めします。　設定完了の作業をします。

弊社標準コントローラーの**カット　オフ　　ボルテージ**は次の通りに設計しています。

①　ニッカド　（ニッケル水素含む）　　搭載電池の５０％電圧時　ＣＵＴ－ＯＦＦ
②　リポ　２セル／７．４Ｖ　　６．０Ｖ時　ＣＵＴ－ＯＦＦ
③　リポ　３セル／１１．１Ｖ　　９．０Ｖ時　“　　”
④　リポ　４セル／１４．８Ｖ　　１２．０Ｖ時　“　　”
⑤　リポ　５セル／１８．５Ｖ　　１５．０Ｖ時　“　　”

＊　カット　オフＶの設定は１セル当たり３．０Ｖ
＊　設定２及び５を正確に行います。

□　設定６　タイミング

初期の設定により「自動」です。トーン音は 3 種類あります。　「自動」はすべてのブラシレス　モーターに対応します。　ソフトはインナーランナー　モーター、又ハードは高回転型のアウターランナーモーターに適合します。　次の順です。

最初のビープ音時（ピ　ｘ　５）　　スティック　　フルスロー／　「自動」
２番目のビープ音時（ピ・ピ　ｘ　５）　スティック　フルスロー／　「ソフト」
３番目のビープ音時（ピ・ピ・ピ　ｘ　５）スティック　フルスロー／　「ハード」
「自動」の設定をお薦めします。　設定完了の作業をします。
設定不要の場合はそのまま通過します。

□　設定７　周波数

初期設定により、８ＫＨｚです。　ビープ音は２種類あります。　８ＫＨｚはすべてのブラシレス　モーターに対応します。　１６ＫＨｚはインナーランナー　モーターに適合します。　次の順です。

最初のビープ音時(プルル↑　ｘ　５)　スティック　　フルスロー／　「８ＫＨｚ」
２番目のビープ音時（プルル↓　ｘ　５）　スティック　フルスロー／　「１６ＫＨｚ」
設定完了の作業をします。　設定不要の場合はそのまま通過します。

□　設定８　工場出荷時のデフォルト設定に戻す

長いビープ音が５回鳴ります。
（ピ―　ｘ　５）　スティック　フルスロー／　工場初期設定

初期設定に戻す場合のみ、スティック　フルスローにより設定を行ってください。
初期設定の作業をします。　設定不要の場合はそのまま通過します。

□　設定９　ＲＰＭ制御　（ガバナー　モード）

初期設定により「ＲＰＭ制御なし」の設定です。ビープ音は４種類あります。記載回転数はいずれもコントローラーより発信される電気パルス上の数値であり、　それぞれの電動ヘリ機体のメインとピニオンのギアー減速比により設定は変化します。次の順です。

最初のビープ音時（ブ・ピ・ブ　ｘ　５）　スティック　　フルスロー／　「オフ」
２番目のビープ音（ブ・ピ・ピ・ブ　ｘ　５）　　フルスロー／　「一次制御」
３番目のビープ音時（ブ・ピ・ピ・ピ・ブ　ｘ　５）　　フルスロー／　「二次制御」
４番目のビープ音時（ブ・ピ・ピ・ピ・ピ・ブ　ｘ　５）　フルスロー／　「三次制御」

設定完了の作業をします。　通常のプロペラ推進式Ｒ／Ｃ飛行機の場合、ガバナー　モードは必ずＯＦＦ設定にします。　電動ヘリ及び電動Ｕ－コン機は、ガバナー　モードの設定をお勧めします。　一次制御より試験的に設定を変更して飛行調整を行います。
設定不要の場合はそのまま通過します。
ガバナー　モードを ON 設定にしますと、ブレーキは自動的に解除（OFF）設定になります。

以上で、設定が完了しました。　飛行・走行時、送信機のスロットル　スティックは必ずフルスローより開始して下さい。製品の安全機構として、フルハイ状態で接続されても、モーターは回転しないよう設計していますが、５秒を通過しますと、　設定モード（起動ビープ音発音）になります。　そのままスティックを動かさず、送・受信機の両スイッチを一度 OFF にした後、フルスローを確認の上、再度、送・受信機のスイッチを ON として、モーターの正常なハイ及びスロー回転及び各操舵面操作を確認後、安全な飛行・走行をお楽しみ下さい。

別紙に、設定順序ビープ音認識表があります。　こちらも参照下さい。

ＬＡＭ　／　桝田